

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-193531

(43)Date of publication of application : 30.07.1996

(51)Int.Cl.

F02D 29/02

F02D 29/02

F02D 11/10

F02N 11/04

F02N 15/00

F02N 17/00

(21)Application number : 07-005243

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 17.01.1995

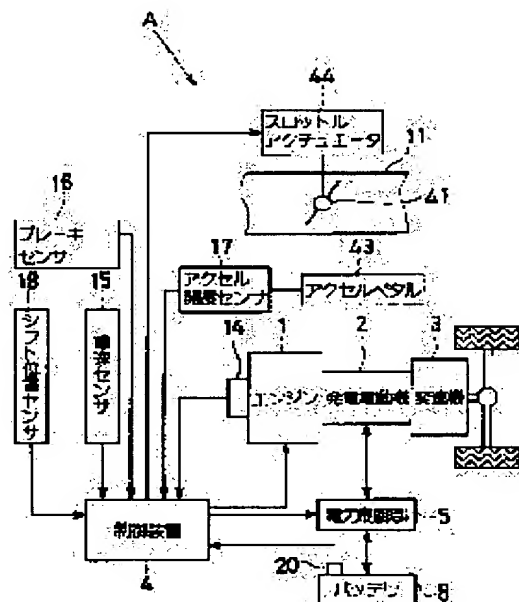
(72)Inventor : YAMASHITA HIROFUMI
TAKEUCHI KANJI

(54) CONTROL SYSTEM OF HYBRID VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable it to do a smooth start without entailing any torque shock at the time of starting a vehicle, in this hybrid automobile consisting in a type that stops an engine in time of stoppage and starts the engine by means of operating an accelerator pedal in time of starting.

CONSTITUTION: At the time of starting a vehicle, a control unit 4 keeps a throttle 41 in full-close till engine speed is reached to the idling speed. Then when the engine speed goes up to more than the idling speed, it is gradually going to open the throttle 41 up to such an opening as common surable to the operated variable of an accelerator pedal 43, and simultaneously it indicates a power control part 5 so as to make the sum total between an engine 1 and a generator motor 2 gradually increase.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-193531

(43) 公開日 平成8年(1996)7月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 29/02	D			
	3 2 1	B		
11/10	G			
	Q			
F 0 2 N 11/04				

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-5243

(22) 出願日 平成7年(1995)1月17日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 山下 広文

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 竹内 鑑二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

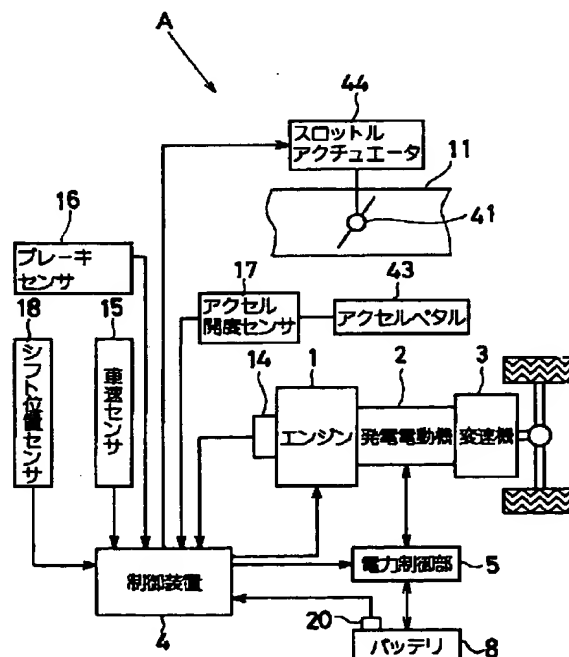
(74) 代理人 弁理士 石黒 健二

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御システム

(57) 【要約】

【目的】 停車時にエンジン1を停止し、発進時にはアクセルペダル43の踏み込みによりエンジン1を始動させる形式のハイブリッド自動車において、車両発進時にトルクショックのない滑らかな発進を行うことができるハイブリッド自動車の制御システムAの提供。

【構成】 車両発進の際、制御装置4は、エンジン回転数がアイドリング回転数に達するまでスロットル41を全閉保持し、エンジン回転数がアイドリング回転数以上に上昇すると、アクセルペダル43の踏み量に見合う開度までスロットル41を徐々に開けていくとともに、エンジン1と発電電動機2の出力トルクとの和が漸増していく様に電力制御部5に指示する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンのクランク軸に連結され、発電動作と電動動作とを行う発電電動機と、
該発電電動機が発電動作する際に発生する電力を蓄え、
電動動作する際に電力を供給するバッテリーと、
車両停止中にアクセルペダルが踏み込まれると前記発電電動機を電動動作させて前記エンジンを始動するとともに、
車両走行時にトルク付与が指示されると前記発電電動機を電動動作させて加速を支援する電力制御手段と、
前記エンジンの供給空気量を調節するスロットルと、
前記アクセルペダルの踏み量を検出するアクセル開度センサからの開度信号が入力され、前記スロットルおよび前記電力制御手段を制御する制御器とを有するハイブリッド車両の制御システムにおいて、
車両発進の際に、前記制御器は、エンジン回転数がアイドリング回転数に達するまで前記スロットルの開度を狭く保持する事を特徴とするハイブリッド車両の制御システム。

【請求項2】 車両発進の際に、エンジン回転数がアイドリング回転数以上に上昇すると、
前記制御器は、前記アクセルペダルの踏み量に見合う開度まで前記スロットルを徐々に開けていくとともに、
前記エンジンと前記発電電動機の出力トルクとの和が漸増していく様に前記発電電動機を通電制御する、請求項1記載のハイブリッド車両の制御システム。

【請求項3】 車両走行中に、前記アクセルペダルの踏み量が急増すると、
前記制御器は、前記アクセルペダルの踏み量に見合う開度まで前記スロットルを徐々に開けていくとともに、
不足分のトルクを前記発電電動機の電動動作により補う、請求項1又は請求項2記載のハイブリッド車両の制御システム。

【請求項4】 前記発電電動機の回転軸は、自動変速機を介して駆動輪に接続される、請求項1又は請求項2又は請求項3記載のハイブリッド車両の制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、エンジン、バッテリー、発電電動機とを搭載した、パラレルハイブリッド車両の制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】車両が一旦停止した際にエンジンを自動停止し、アクセルの踏み込みを検出するとエンジンが再始動するエンジンの自動始動装置が知られている（特開昭50-148731号公報；従来技術1）。また、商用電源等による充電が不要である、エンジン、バッテリー、発電電動機を搭載したハイブリッド車両も知られている（例えば、特開昭62-64201号公報；従来技術2）。

【0003】

10

20

30

40

50

2

【発明が解決しようとする課題】発明者らは、従来技術2に従来技術1を採用して、エンジンの自動始動装置付きのハイブリッド車両を検討したが、車両再発進の際に運転手が必要以上にアクセルペダルを踏み込むと、発電電動機の電動動作とスロットルの急開とにより出力トルクが急増して急発進の虞がある事を見出した。

【0004】また、自動変速機を備えた車両では、トルクを伝達させるため、エンジン回転数と出力回転数との間でスリップをある程度設ける必要がある。このため、アクセルペダルを踏み込んでからエンジンが始動するまでの遅れ時間と、エンジン始動後に車両が加速するまでの遅れ時間とが生じる。

【0005】これらの遅れ時間のため、特に、自動変速機を備えた車両では、車両再発進の際に運転手が必要以上にアクセルペダルを踏み込み易い。この結果、エンジン始動直後にスロットルが過大に開きエンジン出力が増大するため、エンジン回転数に伴って変速機が結合し、この時、過大なトルクが伝達され、トルクショックが発生する。

【0006】本発明の目的は、停車時にエンジンを停止し、発進時にはアクセルペダルの踏み込みによりエンジンを始動させる形式のハイブリッド車両において、車両発進時にトルクショックのない滑らかな発進を行うことができるハイブリッド車両の制御システムの提供にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する為、本発明は、以下の構成を採用した。

(1) エンジンのクランク軸に連結され、発電動作と電動動作とを行う発電電動機と、該発電電動機が発電動作する際に発生する電力を蓄え、電動動作する際に電力を供給するバッテリーと、車両停止中にアクセルペダルが踏み込まれると前記発電電動機を電動動作させて前記エンジンを始動するとともに、車両走行時にトルク付与が指示されると前記発電電動機を電動動作させて加速を支援する電力制御手段と、前記エンジンの供給空気量を調節するスロットルと、前記アクセルペダルの踏み量を検出するアクセル開度センサからの開度信号が入力され、前記スロットルおよび前記電力制御手段を制御する制御器とを有するハイブリッド車両の制御システムにおいて、
車両発進の際に、前記制御器は、エンジン回転数がアイドリング回転数に達するまで前記スロットルの開度を狭く保持する。

【0008】(2) 上記(1)の構成を有し、車両発進の際に、エンジン回転数がアイドリング回転数以上に上昇すると、前記制御器は、前記アクセルペダルの踏み量に見合う開度まで前記スロットルを徐々に開けていくとともに、前記エンジンと前記発電電動機の出力トルクとの和が漸増していく様に前記発電電動機を通電制御する。

【0009】(3) 上記(1)または(2)の構成を有し、

車両走行中に、前記アクセルペダルの踏み量が急増すると、前記制御器は、前記アクセルペダルの踏み量に見合う開度まで前記スロットルを徐々に開けていくとともに、不足分のトルクを前記発電電動機の電動動作により補う。

【0010】(4)上記(1)または(2)または(3)の構成を有し、前記発電電動機の回転軸は、自動変速機を介して駆動輪に接続される。

【0011】

【作用】

〔請求項1について〕車両停止中に発進しようとして、運転手がアクセルペダルを踏み込み過ぎても、エンジン回転数がアイドリング回転数に達するまでは、制御器がスロットルの開度を狭く保持する構成である。このため、エンジン回転数がアイドリング回転数に達するまでは、エンジンがトルクを出力せず、発電電動機によるトルクはエンジンの始動およびエンジンの回転数を上げるために使用される。

【0012】〔請求項2について〕エンジン回転数がアイドリング回転数に達すると、制御器は、アクセルペダルの踏み量に見合う開度までスロットルを徐々に開けていくとともに、エンジンと発電電動機の出力トルクとの和が漸増していく様に発電電動機を通电制御する。このため、車両駆動トルク力が、アクセルペダルの踏み量に見合うまで漸増していき、車両は滑らかに加速していく。

【0013】〔請求項3について〕走行中に車両を急加速させる必要が生じた場合、運転手はアクセルペダルを深く踏み込む急加速操作を行う。制御器は、アクセルペダルの踏み量に見合う開度までスロットルを徐々に開けていくとともに、不足分のトルクを発電電動機の電動動作により補う。

【0014】スロットルが徐々に開けていくので燃費やエミッションを良好に保つ事ができる。また、不足分のトルクが発電電動機の電動動作により補われるので加速性が低下しない。

【0015】〔請求項4について〕発電電動機の回転軸は、自動変速機を介して駆動輪に接続されているので、車両停止状態から発進する場合、運転手がアクセルペダルを踏み込んでからエンジンが始動するまでの遅れ時間と、エンジン始動後に車両が加速するまでの遅れ時間とが生じる。これら遅れ時間のため、運転手がアクセルペダルを必要以上に踏み込んでしまい易い。

【0016】しかし、踏み込み過ぎても、エンジン回転数がアイドリング回転数に達するまでは、制御器がスロットルの開度を狭く保持する構成である。このため、エンジン回転数がアイドリング回転数に達するまでは、自動変速機の特性により自動変速機から駆動輪側にトルクが伝わらず、発電電動機によるトルクはエンジンの始動およびエンジンの回転数を上げるために使用される。ゆ

えに、発進操作時にアクセルペダルを踏み込み過ぎても、発進操作時に大きな車両駆動トルクが発生せず、車両は急発進しない。

【0017】エンジン回転数がアイドリング回転数に達すると、制御器は、アクセルペダルの踏み量に見合う開度までスロットルを徐々に開けていくとともに、エンジンと発電電動機の出力トルクとの和が漸増していく様に発電電動機を通电制御する。このため、車両駆動トルク力が、アクセルペダルの踏み量に見合うまで漸増していき、滑らかに加速していく。

【0018】走行中に車両を急加速させる必要が生じた場合、運転手はアクセルペダルを深く踏み込む急加速操作を行う。制御器は、アクセルペダルの踏み量に見合う開度までスロットルを徐々に開けていくとともに、不足分のトルクを発電電動機の電動動作により補う。

【0019】スロットルが徐々に開けていくので燃費やエミッションを良好に保つ事ができる。また、不足分のトルクが発電電動機の電動動作により補われるので加速性が低下しない。

【0020】

【発明の効果】

〔請求項1、4について〕発進操作時にアクセルペダルを踏み込み過ぎても、発進操作時に大きな車両駆動トルクが発生せず、トルクショックや車両の急発進が防止できる。このため、安全性に優れるとともに、乗り心地が良好である。

【0021】〔請求項2、4について〕車両発進の際に、エンジン回転数がアイドリング回転数に達すると、車両駆動トルク力がアクセルペダルの踏み量に見合うまで漸増していくので車両が滑らかに加速する。

【0022】〔請求項3、4について〕走行中に車両を急加速させる必要が生じ、運転手がアクセルペダルを深く踏み込む急加速操作を行っても、スロットルが徐々に開いていくので燃費やエミッションを良好に保つ事ができる。また、不足分のトルクが発電電動機の電動動作により補われるので加速性が低下しない。

【0023】

【実施例】本発明の一実施例(請求項1~4に対応)を図1~図5に基づいて説明する。図1に示す様に、ハイブリッド自動車の制御システムAは、ハイブリッド自動車に装着されるエンジン1と、電動機と発電機の両機能を併せ持つ発電電動機2と、変速を行う変速機3と、スロットル4および電力制御部5を制御する制御装置4と、発電電動機2の電動動作と発電動作とを切り替える電力制御部5と、バッテリー8と、スロットル4とを有する。

【0024】また、15は車速を検出する車速センサ、18は変速機3のシフト位置を検出するシフト位置センサ、16はパーキングブレーキおよびフットブレーキの状態を検出するブレーキセンサ、17はアクセルペダル

43の踏み量を検出するアクセル開度センサ、44はスロットル41を駆動するスロットルアクチュエータ、43はアクセルペダルである。

【0025】エンジン1は、ガソリン等の燃焼により得られたエネルギーによりクランク軸が回転する。このエンジン1への空気供給路11中には吸入空気量を調節するスロットル41が配設される。なお、上記クランク軸には、エンジンの回転数を検出するエンジン回転数センサ14が取付けられている。

【0026】発電電動機2（三相交流式）は、シャフトの一端をエンジン1のクランク軸に連結し、他端を後述する変速機3の入力軸に連結している。この発電電動機2は、車両発進時にはスタータとして動作してエンジンを始動し、車両急加速時には電動動作して不足トルクを補い、車両減速時は発電動作してバッテリー8を充電する。

【0027】変速機3は、制御装置4からの信号により変速動作を行う自動変速機であり、出力軸がプロペラシャフトに連結される。

【0028】制御装置4は、車速センサ15、シフト位置センサ18、ブレーキセンサ16、アクセル開度センサ17、エンジン回転数センサ14、および電力センサ20からの各出力信号が入力され、後述するフローチャートに基づいて、スロットルアクチュエータ44、エンジン1、および電力制御部5を制御する。

【0029】インバータ回路である電力制御部5は、制御装置4からの制御信号により、発電電動機2を、電動動作（車両発進時や車両急加速時）させたり、発電動作（車両減速時、バッテリー容量減少時）させる。

【0030】バッテリー8は、車両の加速および減速エネルギーを十分に放出・吸収できる能力を有するものである。このバッテリー8には、充放電電流と端子電圧とを検出する電力センサ20が配設されている。

【0031】つぎに、制御装置4の作動を、図4、図5に示すフローチャートに基づいて説明する。ステップs1で、各センサから車両状態に関する信号を読み込み、ステップs2に進む。

【0032】ステップs2で、車両が走行中か否かの判別を行い、車速＝零の場合（YES）は、車両が停止し*

$$T = f(\alpha \times A + \beta \times \Delta A)$$

本実施例では、アクセル開度Aが大きい程、また、その変化率ΔAが大きい程、付与トルクTを大きくしている。

【0039】ステップs104で、ステップs101で求めたアクセル開度Aおよびスロットル開度TAとエンジン回転数Neとからスロットル開度の変化率ΔTAを決定する。但し、ΔTAは、エンジン出力が急変しない範囲とする。

$$\Delta TA = f(A - TA, Ne)$$

【0040】ステップs105において、スロットル開

*ていると見なしてステップs3に進み、車速≠零の場合（NO）は、走行中であると見なしてステップs10（トルク付与サブルーチン）に進む。

【0033】ステップs3で、アクセル開度が所定の閾値を越えているか否かを判別し、越えている場合（YES）はステップs6に進み、越えていない場合（NO）はステップs4に進む。

【0034】ステップs4で、エンジン停止条件が満足しているか否かを判別し、満足している場合（YES）はステップs5に進み、満足していない場合（NO）はステップs1に戻る。なお、エンジン停止条件とは、例えば、パーキングブレーキが掛けてあり、且つシフトレバーがニュートラル位置、あるいはパーキング位置にあり、車両が停止状態に設定されている場合とする。

【0035】ステップs5で、エンジン停止を指示し、エンジンを停止させ、ステップs1に戻る。ステップs6で、始動直後のエンジン出力トルクの急増を防ぐため、スロットル41が全開する様にスロットルアクチュエータ44に指示する。ステップs7で、発電電動機2を電動動作させてエンジン始動が行われるように電力制御部5に指示し、ステップs8に進む。

【0036】ステップs8で、エンジン回転数センサ14の出力からエンジン回転数Neを検出し、ステップs9に進む。ステップs9で、エンジン回転数Neがアイドル回転数Ni以上であるか否かを判別し、Ne ≥ Niの場合（YES）はステップs10（トルク付与サブルーチン）に進み、Ne < Niの場合（NO）はステップs8に戻る。

【0037】つぎに、ステップs10のトルク付与サブルーチン（ステップs101～ステップs109）について説明する。ステップs101で、アクセル開度A、スロットル開度TAを読み込む。ステップs102において、所定時間前のアクセル開度と今回のアクセル開度との差に所定の係数を掛け、アクセル開度Aの変化率ΔAを算出する。

【0038】ステップs103において、アクセル開度Aとアクセル開度Aの変化率ΔAとに基づき、運転者が要求する付与トルクTを推定する。具体的には、以下の式に基づいて付与トルクTを算出する。

但し、α、βは定数

度TAにステップs103で決定したΔTAを加算してスロットル開度の指令値TA*を決定する。

$$TA^* = TA + \Delta TA$$

ステップs106において、エンジン回転数Neとスロットル開度の指令値TA*との関係{T_e = f(TA*, Ne)}に基づきエンジン出力トルクTeを算出する。

【0041】ステップs107で、電動機トルクTmを算出する。

$$Tm = T - Te$$

ステップs108において、ステップs105で決定したスロットル開度の指令値 $T A^*$ に対応した開度となる様にスロットルアクチュエータ44に指示（スロットル制御を実施）する。

【0042】ステップs109において、発電電動機2がステップs107で算出した電動機トルク T_m を出力するように電力制御部5を制御し、ステップs1に戻る。

【0043】つぎに、ハイブリッド自動車の制御システムAの利点〔（ア）～（ウ）〕を図2、図3に基づいて述べる。アクセルペダル43を踏んで（図2の時点 t_1 参照）運転者が車両を発進させる場合、エンジン1が始動する迄の遅れ時間（図2の $t_2 - t_1$ ）と、エンジン1が始動してから車両が所定速度に達する迄の遅れ時間とが存在するため、運転者は必要以上にアクセルペダル43を深く踏み込んでしまう（図2のカーブ121参照）。

【0044】このため、スロットル制御を行わない従来技術では、スロットル41は点線122に示すように、アクセルペダル43の動作と同様に、全開から全開に早期に動き、エンジン1への吸入空気量が増大してエンジン出力が急増（点線124参照）し、点線127に示すように、エンジン始動完了後に変速機出力トルクが急増し、トルクショックが発生する。

【0045】本実施例では、エンジン始動時、エンジン回転数 N_e がアイドル回転数 N_1 に到達するまで〔 t_1 から t_2 〕スロットル41を全開しているの、実線125に示すように、エンジン回転数 N_e は少しずつしか上がっていかない。すなわち、通常のエンジン始動と同等な回転数変化となる。

【0046】変速機3は、流体カップリングを用いているので、入出力軸の回転数差、即ち、すべりによって駆動トルクが伝達される特徴を有するので、エンジン回転数 N_e がアイドル回転数以下では、変速機3からプロペラシャフトにトルクが伝達されない。

【0047】また、エンジン始動時、エンジン回転数 N_e がアイドル回転数 N_1 に到達するまで〔 t_1 から t_2 〕の間に、発電電動機2が発生するトルク（カーブ126参照）はエンジン1の回転数を上げる〔発電電動機2には大電流が流れる〕ために使用されるので、車両駆動トルクとして使用されない。

【0048】（ア）即ち、エンジン始動時、エンジン回転数 N_e がアイドル回転数 N_1 に到達するまで〔 t_1 から t_2 〕の間は、スロットル41を全開して車両駆動トルクを抑える構成であるので、車両が急発進するという不具合は起こらない。

【0049】（イ）また、エンジン回転数 N_e がアイドル回転数 N_1 に到達した後は、アクセルペダル43の踏み量に見合う開度までスロットル41を徐々に開けてい

く（実線123）とともに、変速機出力トルク〔エンジン1の出力トルク（図2の斜線部分）と発電電動機2の出力トルク（図2の網線部分）との和〕が漸増していくように発電電動機2を制御する構成である。このため、カーブ121に示すように、エンジン始動完了時において、踏み込み過ぎによりアクセルペダル43が全開になっても、変速機出力トルクは実線128に示すように滑らかに上昇し、トルクショックは発生しない。

【0050】運転者がアクセルペダル43の踏み込みを急増する〔走行中に急加速を行うため〕と、スロットル制御を行わない従来技術では、アクセル踏み量に追従して、直ちにスロットル開度が急開し、出力はP1から動作線91、92に沿ってP2へ変移（出力増加）する。この変移中、燃焼状態はリッチとなり、急加速の際に、燃費やエミッションが悪化する。

【0051】（ウ）しかし、本実施例では、車両走行中に、アクセルペダル43の踏み量が急増すると、制御器4は、アクセルペダル43の踏み量に見合う開度までスロットル41を徐々に開けていくとともに、不足分のトルクを発電電動機2の電動動作により補う構成である。

【0052】つまり、燃費やエミッションの良好域を通じて、出力がP1から斜線領域内を変移（出力増加）してP2に到達するので、燃費やエミッションの悪化を招く事なく、急速加速を行う事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るハイブリッド自動車の制御システムの構成を示すブロック図である。

【図2】スロットル制御有（本発明の構成を採用）とスロットル制御無（従来技術）とを比較した波形図である。

【図3】エンジン出力の上昇に関し、スロットル制御有（本発明の構成を採用）とスロットル制御無（従来技術）とを比較したグラフである。

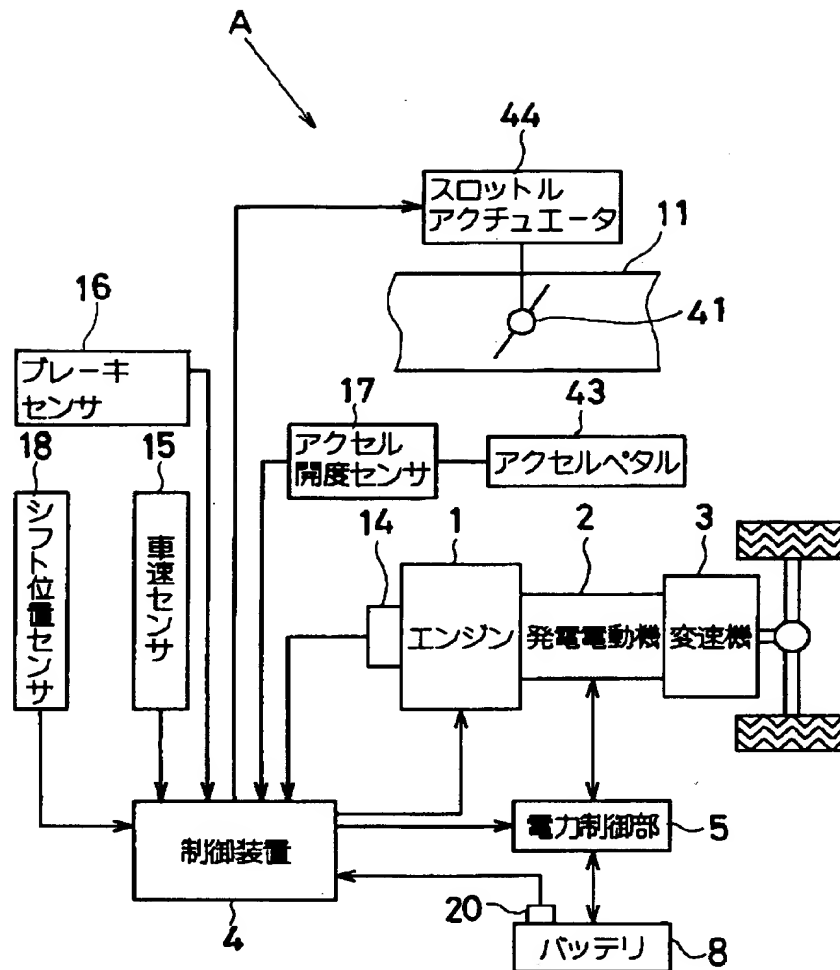
【図4】本発明の一実施例に係るハイブリッド自動車の制御システムの作動を示すフローチャートである。

【図5】本発明の一実施例に係るハイブリッド自動車の制御システムの作動を示すフローチャート（トルク付与サブルーチン）である。

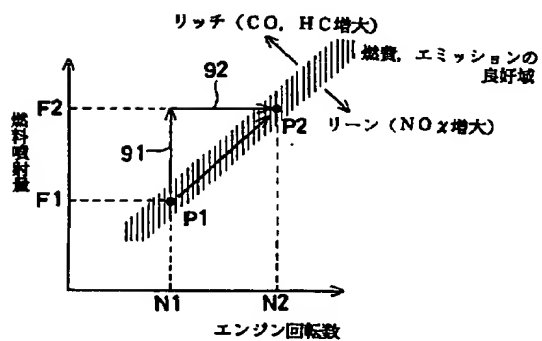
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 発電電動機
- 3 変速機（自動変速機）
- 4 制御装置（制御器）
- 5 電力制御部（電力制御手段）
- 8 バッテリ
- 17 アクセル開度センサ
- 41 スロットル
- 43 アクセルペダル
- N1 アイドル回転数

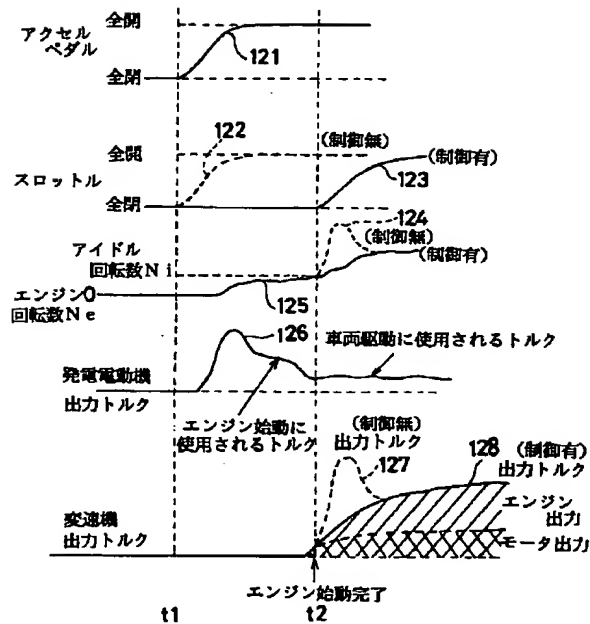
【図1】



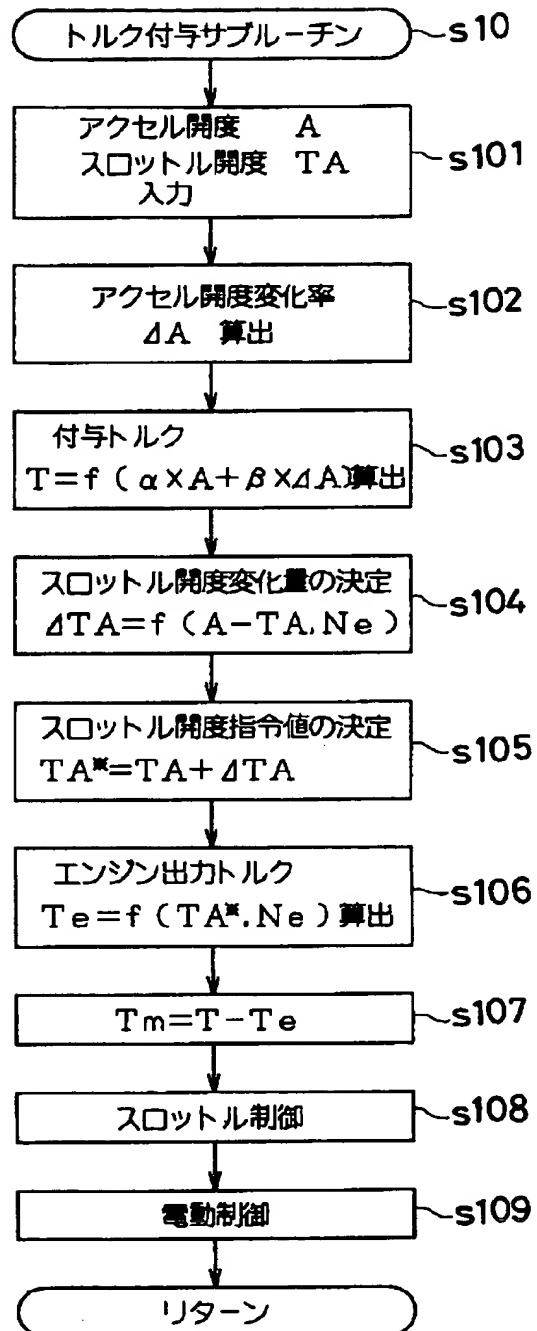
【図3】



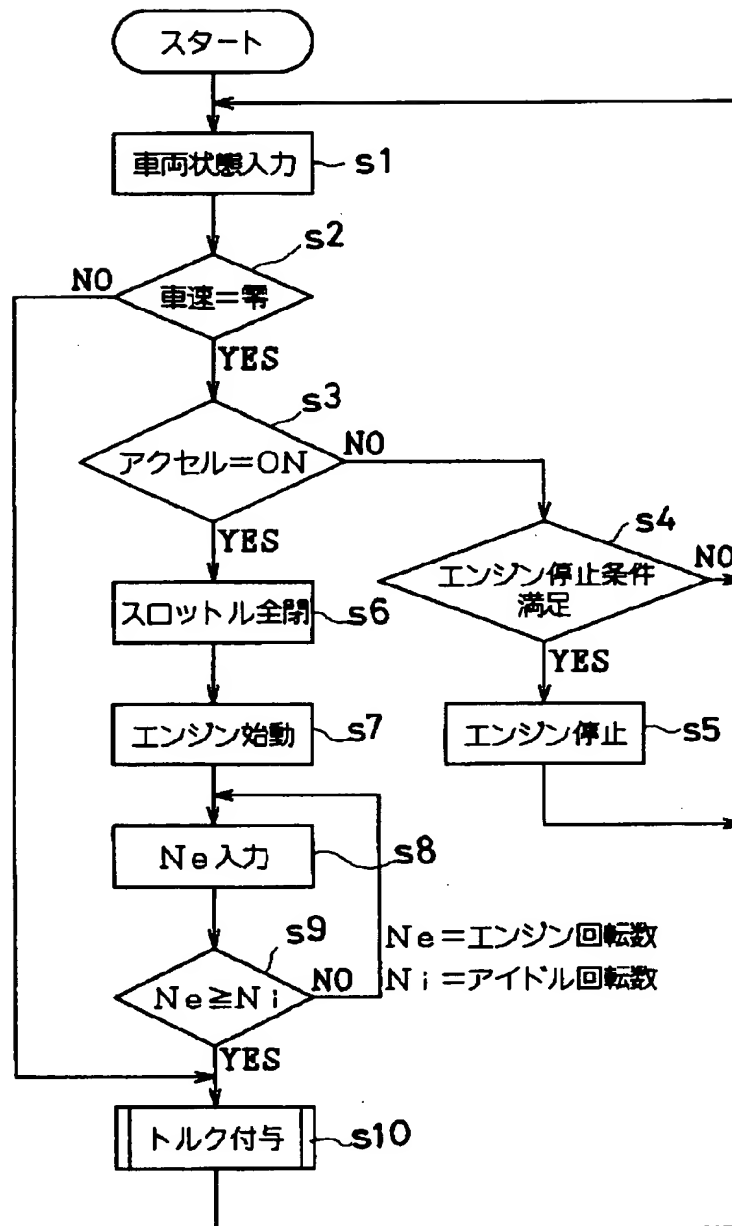
【図2】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

F 0 2 N 15/00
17/00

識別記号

E
B

片内整理番号

F I

技術表示箇所